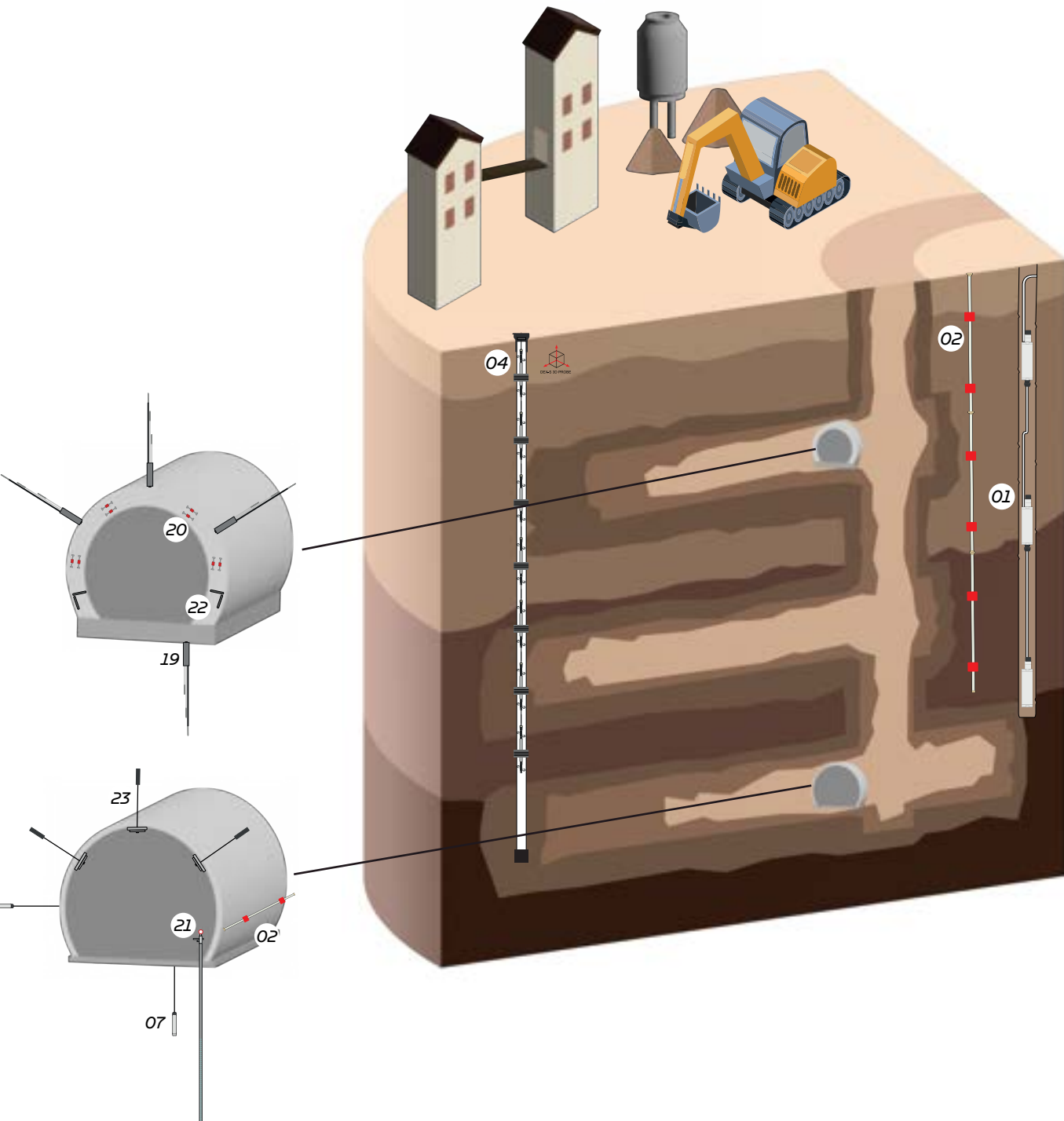
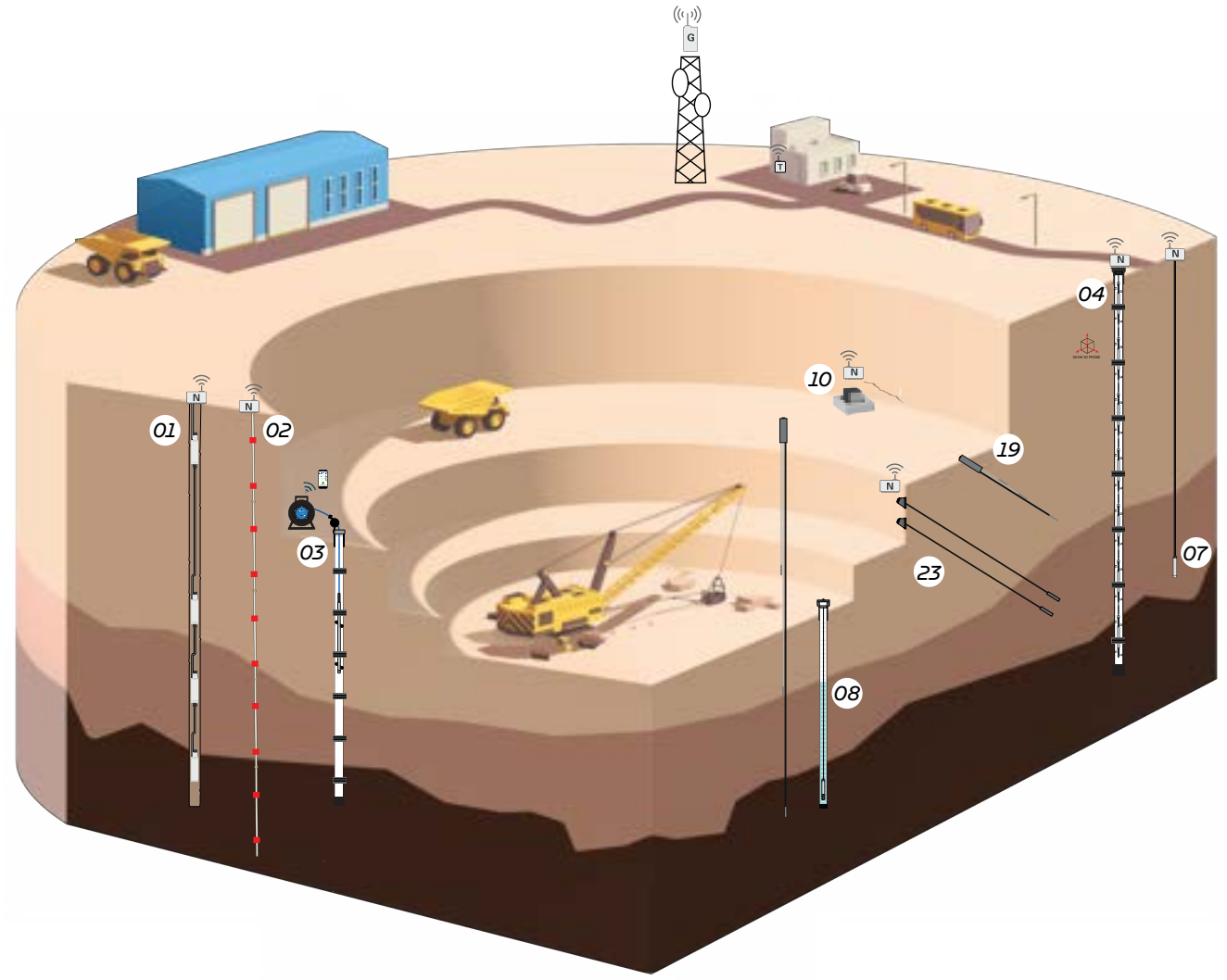


CAVERNAS Y MINAS SUBTERRÁNEAS

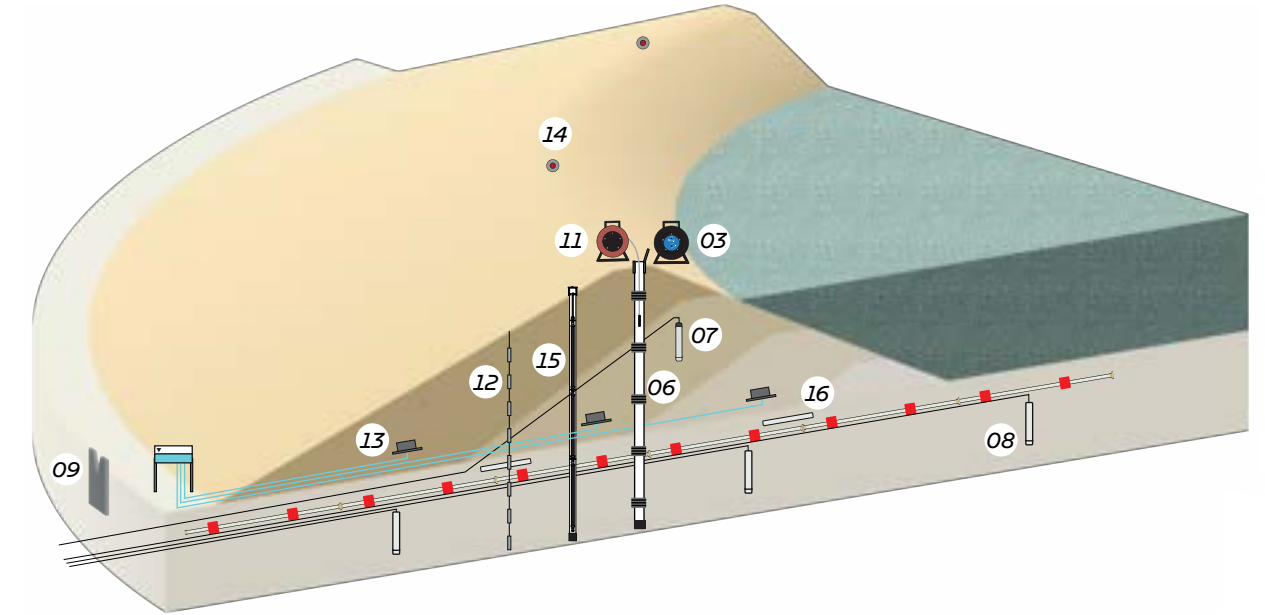


Drawings not in scale

MINAS A CIELO ABIERTO



PRESAS DE RELAVES VERTEDEROS DE RESIDUOS



INSTRUMENTOS	
01 Piezómetros multipunto	Lecturas de presiones de poros a diferentes profundidades
02 LT-inclibus digital	Verificación del desplazamiento horizontal/vertical de la estructura o del suelo
03 Sistema inclinométrico B.r.a.in	Monitoreo del desplazamiento horizontal del suelo y de la estabilidad de taludes.
04 Inclino-extensómetro digital DEX-S	Perfilado automático 3D de perforaciones
05 Transductor de presión ventilado	Monitoreo del nivel freático
06 Columna Inclino-extensométrica	Monitoreo de desplazamientos verticales/horizontales del suelo en la misma perforación
07 Piezómetro de cuerda vibrante	Monitoreo de la presión del agua en los poros en entornos corrosivos
08 Piezómetro de titanio	Monitoreo de la presión de poros en ambiente corrosivo
09 Caudalímetro V-Notch para filtraciones	Monitoreo de desplazamientos y/o asentamientos a diferentes profundidades
10 Medidor de fisuras de hilo	Monitoreo del movimiento de grietas amplias o fisuras
LECTORA Y REGISTRADOR DE DATOS	
MIND unidad de lectura manual	
OMNIAlog registrador de datos multicanal	
Sistema inalámbrico	
INSTRUMENTOS	
11 Sonda magnética	Monitoreo manual de la evolución del asentamiento
12 Cadena de termómetros	Monitoreo de la temperatura en la misma vertical a diferentes profundidades
13 Sistema de asentamiento multipunto	Monitoreo de asentamientos
14 Punto de medición geodésica	Control topográfico de desplazamientos estructurales
15 Sistema digital MD-Profile	Monitoreo de perfiles con alta precisión para la estabilidad de taludes
16 Celda de presión total	Presión total entre el cuerpo de la presa de relaves y los cimientos o dentro del terraplén
17 Sistema digital de asentamiento H-Level	Monitoreo de asentamientos diferenciales de estructuras
18 Clinómetro digital	Verificación de la inclinación de rocas o estructuras
19 Extensómetro digital Mexid	Monitoreo de desplazamientos y/o asentamientos a diferentes profundidades
20 Extensómetro de cuerda vibrante - Strain Gauges	Verificación de las condiciones de esfuerzo en el concreto
21 Unión de tubo de 3 puertos	Monitoreo de la presión de poros que actúa alrededor del túnel
22 Celdas de presión radial y tangencial	Monitoreo de tensiones radiales y tangenciales
23 Celdas de carga para anclaje	Verificación de la carga que actúa sobre los anclajes

ENFOQUE

Mina de Carbón a Cielo Abierto Cerrejón

Cerrejón es una gran mina de carbón a cielo abierto en el norte de Colombia, propiedad de Glencore. En Cerrejón, se excava carbón bituminoso de baja ceniza y bajo contenido de azufre de la Formación Cerrejón. Con más de 690 kilómetros cuadrados, la mina es una de las más grandes de su tipo, la más grande de América Latina y la décima más grande del mundo.

Sisgeo Latinoamérica suministró una gran cantidad de piezómetros de cuerda vibrante y otros instrumentos, incluyendo:

- Piezómetros HD de cuerda vibrante con rangos de hasta 10 MPa, con filtro de acero inoxidable y cable blindado con funda de PVC.
- Piezómetros estándar de cuerda vibrante con rangos de 3.5 MPa, filtro de acero inoxidable y cable con funda LSZH (baja emisión de humos y retardante de llama).

Para determinar las variaciones en las presiones de poro dentro del cuerpo de la mina, fue necesario implementar un sistema de monitoreo compuesto principalmente por piezómetros de cuerda vibrante.

Este sistema de monitoreo permitió obtener un conocimiento detallado de las tendencias de presión y la reconstrucción de un modelo hidrogeológico detallado. En total, se suministraron más de 400 instrumentos, con diferentes tipos y longitudes de cable, que pueden alcanzar profundidades de hasta 250/300 m. Así mismo se suministraron varias unidades de lectura manual, sistemas inclinométricos BRAIN y sistemas de automatización inalámbricos WRLog.

La instalación a estas profundidades implica procesos de perforación e instalación muy complicados, que deben ser analizados con antelación, para que cada detalle útil del proceso pueda ser definido, además de ser ejecutados por un equipo de perforadores y personal de instalación altamente experimentados.

Instalación de WR-Log en la Mina de Salines, Varangéville – Francia



Instalación de inclino-extensómetro DEX-S, 150 m de profundidad, Mina Ptolemaida – Grecia



Instalación de inclino-extensómetro DEX-S, Mina Chuquicamata - Chile



PROYECTOS DE REFERENCIA

- Europa**
Mina de sal de Wieliczka - Polonia
Mina Realmonite - Italia, Mina Aitik Suecia, Industria minera de presas de relaves - Rumanía
Mina Petralia - Italia
Mina Stratonii - Grecia
Mina Coal Drama - Grecia
Mina Kevitsa - Finlandia
Mina Mikhailovskiy - Rusia
Mina Valsora - Italia
Mina Ruggetta - Italia
Minas de la isla de Milos - Grecia
Mina Phosagro/Apatit - Rusia
Mina Ptolemaida - Grecia
Mina de Salines, Varangéville - Francia
Zelazny Most - Polonia
- Asia y África**
Proyecto de potasa árabe - Jordania
Mina de lignito de carbón Mae Moh - Tailandia
Mina de cobre Wetar - Indonesia
Mina de diamantes Catoca – Angola
Mina Premier – Sudáfrica
Mina Letlhakane – Botsuana
Mina Cullinan - Sudáfrica

- América**
Mina El Teniente - Chile, Mina Chuquicamata - Chile, Mina Escondida - Chile
Mina Antamina - Perú
Mina San José - Chile
Mina Pasta de Conchos - México
Mina El Soldado - Chile
Mina Los Andes - Chile
Mina Cerrejón - Colombia
Proyecto mina de cobre Collahuasi - Chile
Mina Centinela - Chile
Mina Radomiro Tomic - Chile
Mina de oro Gran Colombia - Colombia
Mina Quellaveco - Perú
Mina de oro Antioquía - Colombia
Mina El Porvenir - Nicaragua
Mina Pascua Lama - Chile
Mina Cerrejón - Colombia
Mina de oro Cisneros - Colombia
Mina Las Cenizas - Chile

DESCUBRE NUESTRO MUNDO
LATINOAMERICA.SISGEO.COM

SISGEO LATINOAMÉRICA S.A.S.
Carrera 29 No. 70-43, unidad 2
Barrio La Merced Norte
Bogotá D.C. - Colombia
Tel-Fax: (+57) 601 636 8710
info@latinoamerica.sisgeo.com



SEGURIDAD Y MONITOREO DE MINAS

SEGURIDAD Y MONITOREO DE MINAS

El sector minero enfrenta muchos desafíos únicos que ninguna otra industria experimenta. La robustez y precisión de los instrumentos de Sisgeo los hacen ideales para aplicaciones geotécnicas e hidrológicas, para el análisis de la estabilidad de taludes, para el monitoreo de presas, depósitos de relaves y cavernas, así como para la estabilidad de techos y pozos.

Propósitos del monitoreo

- Seguridad de la mina y control de calidad
- Integración de las investigaciones habituales del suelo y pruebas geofísicas
- Prevención de factores inesperados que puedan generar anomalías
- Previsión de riesgos a través de un "Sistema de Alerta Temprana"
- Aumento de la producción minimizando los riesgos
- Mantenimiento de la mina durante su operación
- Protección legal al contratista y/o propietario

Principales tipos de minas

- Minas subterráneas
- Minas a cielo abierto
- Presas de relaves
- Depósitos de desechos

Toda la información contenida en este documento es propiedad de Sisgeo S.r.l. y no debe utilizarse sin permiso de Sisgeo S.r.l. Este material o cualquier parte del mismo no puede reproducirse, duplicarse, copiarse, venderse, revenderse, editarse ni modificarse sin nuestro consentimiento expreso por escrito. Nos reservamos el derecho de modificar nuestros productos sin previo aviso.

Instalación del extensómetro MEXID en el techo de la caverna

